

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/086136 A1

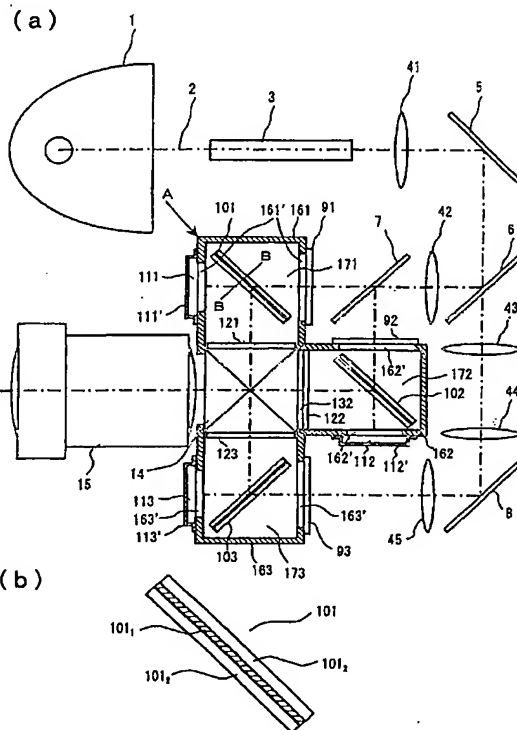
(51) 国際特許分類: G03B 21/00  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004321  
(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 26 日 (26.03.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願 2003-86909 2003 年 3 月 27 日 (27.03.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および  
(73) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 平田 浩二 (HIRATA, Kouji) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア事業部内 Kanagawa (JP). 中島 努 (NAKASHIMA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア事業部内 Kanagawa (JP). 谷津 雅彦 (YATSU, Masahiko) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア事業部内 Kanagawa (JP). 益岡 信夫 (MASUOKA, Nobuo) [JP/JP]; 〒244-0817 神奈川県

(続葉有)

(54) Title: OPTICAL UNIT AND PROJECTION TYPE IMAGE DISPLAY UNIT USING IT

(54) 発明の名称: 光学ユニット及びそれを用いた投写型映像表示装置



(57) Abstract: An optical unit which separates a light from a light source into a plurality of chromatic lights by a color separating means to allow them to enter respective associated reflection-type image display elements, forms an optical image for each chromatic light by using polarization characteristics provided by a reflection-type image display element and according to an image signal, synthesizes chromatic light-based optical images by a color synthesizing means, and magnifies and projects the synthesized image by a projection lens, characterized in that a reflection-type polarization plate that acts as a polarizer and an analyzer with respect to reflection-type image display elements, on an optical path extending from the color separating means to the reflection-type image display elements, an optical chassis that holds the reflection-type polarization plate and the reflection-type image display elements, has a translucent window on the incident light side of the reflection-type polarization plate, and is sealed on the outgoing light side of the reflection-type polarization plate by the incident surface of the color synthesizing means is provided, an sealed space is formed by the optical chassis, the reflection-type image display elements, and the incident surface of the color synthesizing means, and a translucent fluid having a refractive index of 1.2 to 1.9 is disposed in the sealed space.

(57) 要約: 本発明は、光源からの光を色分離手段で複数個の色光に分離して、それぞれ対応する反射型映像表示素子に入射させ、該色光毎に反射型映像表示素子の有する偏光特性を用いて映像信号に応じた光学像を形成し、該色光毎の光学像を色合成手段で合成して投写レンズで拡大投写する光学ユニットであって、前記色分離手段から前記反射型映像表示素子への光路上に、前記反

(続葉有)

WO 2004/086136 A1



県 横浜市 戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルメディア事業部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 小川 勝男 (OGAWA, Katsuo); 〒104-0033 東京都中央区新川一丁目3番3号第17荒井ビル8階 日東国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

射型映像表示素子に対する偏光子及び検光子として、回折により偏光板として作用する反射型偏光板を配設し、前記反射型偏光板と前記反射型映像表示素子とを保持し、前記反射型偏光板の入射光側に透光窓を有し、前記反射型偏光板の出射光側が前記色合成手段の入射面で封止されている光学シャーシを備え、該光学シャーシと、前記反射型映像表示素子と、前記色合成手段の入射面とで密閉空間を形成し、該密閉空間に屈折率1.2乃至1.9の透光性流体を配することを特徴とする。

## 明 細 書

光学ユニット及びそれを用いた投写型映像表示装置

### 5 技術分野

本発明は、光源からの光を反射型映像表示素子に入射させ、該反射型映像表示素子を反射した光を投写レンズで拡大投影する光学ユニット及びそれを用いた投写型映像表示装置に関するものである。

### 10 背景技術

従来より、光源からの光を映像表示素子で映像信号により濃淡を変える光強度変調を行い、光学像を形成し、その光学像を投写レンズにて拡大投影する光学ユニットを搭載した投写型映像表示装置が知られている。映像表示素子としては、透過型液晶パネル、反射型液晶パネル、マイクロミラーパネルなどが知られてい

### 15 る。

その中で、反射型液晶パネルを用いた光学ユニットについては、例えば特許文献1（特開2001-142028号公報）の図12に記載されているように、偏光子、兼検光子として偏光ビームスプリッタ（以下、PBSという）プリズムが用いられている。これは光源から出射した光を偏光変換素子にて、偏向を一定方向にそろえ、PBSプリズムに入射させる。入射光はPBS膜面にて反射し、反射型液晶パネルに入射する。反射型液晶パネルに入射した光は映像信号に応じて画素毎に偏光状態が変調される。反射型液晶パネルを反射した光は再びPBSプリズムに入射し、偏光状態が変調された光のみPBSプリズムを透過し、投写レンズにて拡大投影されるものである。

### 25

しかし、この技術では、光軸とPBS膜面の法線とで形成する面（主入射面）に平行でない斜め光がPBSプリズムに入射した場合に生じる漏れ光を少なくす

るために1/4波長板が必須となるが、その効果は完全ではないため、コントラストを高くできないという課題があった。

そこで、光学的な格子による回折で格子方向に平行な偏光を反射し、格子方向に直交する偏光を透過する回折格子を用いた反射型偏光板を偏光子、兼検光子として用いる例が例えば非特許文献1「オブティカリ・フラット・ポラライジング・ビームスプリッターズ(Optically Flat Polarizing Beamsplitters): 米国Moxtek社カタログNo. PBF02A(2002年5月)」で紹介されている。

#### 発明の開示

10 上記非特許文献1においては、カラー映像を表示する手段としてカラーホイールが用いられているが、この場合はカラーホイール透過時の光量ロスが概略2/3程度あるため、光利用効率が低く、高出力のランプを用いないと明るさが得られない。また、補助検光子として反射型偏光板が用いられているため、ゴースト像が発生する可能性がある。また、コントラストはまだ充分とはいえず、さらなる改善が必要である。

そこで、小型軽量で明るさ、コントラスト、解像度等の画質性能が良好である反射型映像表示素子を用いた投射型映像表示装置用の光学ユニットを考え、出願人は既に特願2002-226806号で出願した。以下その光学ユニットについて説明する。

20 図8は、その光学ユニットを示す図である。

図8において、1は光源、2は光学ユニットの光軸、3はインテグレート機能を持ち偏光変換作用を備えたロッドレンズである。41、42、43はロッドレンズ3の出射口の像を反射型液晶パネル111、112、113上に照射する結像レンズである。5は白色反射ミラー、6はB透過RG反射ダイクロイックミラー、7はR透過G反射ダイクロイックミラー、8はB反射ミラー、91、92、93はそれぞれ吸収型または反射型のR用補助偏光子、G用補助偏光子、B用補

助偏光子、101'、102'、103'はそれぞれ回折格子を用いたR用反射型偏光板、G用反射型偏光板、B用反射型偏光板であり、ハッチング部が作用面である。111、112、113はそれぞれR用反射型液晶パネル、G用反射型液晶パネル、B用反射型液晶パネル、121、122、123はそれぞれ吸収型のR用補助検光子、G用補助検光子、B用補助検光子、132はG用1/2波長板、14はクロスダイクロイックプリズム、15は投写レンズである。ここで補助偏光子91、92、93および補助検光子121、122、123は透明な平行平板の基板上に配置あるいは形成されている。また、Rは赤色、Gは緑色、Bは青色を示す。

図8において、光源1を出射した光は集光しロッドレンズ3内部を通過する。このときロッドレンズ3にはインテグレート機能があるので、出射する光は面内で均一となる。さらに、ロッドレンズには図示しない偏光変換作用が備えられているので、出射する光は偏光方向がP偏光に整えられる。ロッドレンズ3を出射した光は結像レンズ41を透過し、白色反射ミラー5にて光線の方向を90°曲げられ、B透過R G反射ダイクロイックミラー6に入射し、B光は透過しR G光は反射する。反射したR G光は結像レンズ42を透過し、R透過G反射ダイクロイックミラー7によってR光は透過しG光は反射する。

R透過G反射ダイクロイックミラー7を透過したR光はR用補助偏光子91に入射する。R用補助偏光子91の吸収軸あるいは反射軸に直交する偏光方向の光（ここではP偏光）がR用補助偏光子91を透過し、R用反射型偏光板101'に入射する。回折格子を用いたR用反射型偏光板101'は格子方向に平行な反射軸がR用補助偏光子91の吸収軸あるいは反射軸と略平行となるように配置してあるため、R用反射型偏光板101'に入射した光は透過し、R用反射型液晶パネル111に入射する。

R透過G反射ダイクロイックミラー7を反射したG光はG用補助偏光子92に入射する。R光と同様にG用補助偏光子92の吸収軸あるいは反射軸に直交する

偏光方向の光（ここではP偏光）がG用補助偏光子92を透過し、G用反射型偏光板102'に入射する。回折格子を用いたG用反射型偏光板102'は格子方向に平行な反射軸がG用補助偏光子92の吸収軸あるいは反射軸と略平行となるように配置してあるため、G用反射型偏光板102'に入射した光は透過し、G  
5 用反射型液晶パネル112に入射する。

B透過RG反射ダイクロイックミラー6を透過したB光は結像レンズ43を透過する。B反射ミラー8により光線の方向を90°曲げられB用補助偏光子93に入射する。ここで、B光の光路長はRG光と光路長と異なり長いため、B光路にリレーレンズ44、45を配置することにより、B用反射型液晶パネル113  
10 に結像する。B用補助偏光子93に入射した光はB用補助偏光子93の吸収軸あるいは反射軸に直交する偏光方向の光（ここではP偏光）がB用補助偏光子93を透過し、B用反射型偏光板103'に入射する。回折格子を用いたB用反射型偏光板103'は格子方向に平行な反射軸がB用補助偏光子93の吸収軸あるいは反射軸と略平行となるように配置してあるため、B用反射型偏光板103'に  
15 入射した光は透過し、B用反射型液晶パネル113に入射する。このようにR、G、Bに色分離される。

R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113に入射した光は、それぞれR用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113の白映像を表示する画素によ  
20 り反射される際に偏光が90°回転されS偏光となり、R用反射型偏光板101'、G用反射型偏光板102'、B用反射型偏光板103'に入射する。この時、入射する光はS偏光で反射軸と平行であるため、R用反射型偏光板101'、G用反射型偏光板102'、B用反射型偏光板103'より反射されて光線の方向を90°曲げられ、それぞれR用補助検光子121、G用補助検光子122、B用補助検  
25 光子123に入射する。補助検光子121、122、123の吸収軸は反射型偏光板101'、102'、103'の反射軸に略直交となるように配置するため、

反射型偏光板 101'、102'、103' を反射した光は補助検光子 121、122、123 を透過し、RB は S 偏光のまま、G は G 用 1/2 波長板 132 を透過し P 偏光となり、R、G、B 光ともクロスダイクロイックプリズム 14 に入射する。R、G、B 光はクロスダイクロイックプリズム 14 によって白色に合成され、投写レンズ 15 によってスクリーン（図示せず）に拡大投写される。

上記特許文献 1 に記載されている光学ユニットでは、偏光子、検光子には偏光ビームスプリッタープリズム（以後 PBS プリズムという）が用いられている。比較的安価な PBS プリズムは誘電体多層膜面を備えておりその膜面（以後 PBS 膜という）により P 偏光を透過し S 偏光を反射する。PBS プリズムを用いた光学ユニットにおいて、コントラストを高くするためには黒映像時の PBS プリズムからの漏れ光を少なくする必要があるが、そのための 1/4 波長板が必須であるが、1/4 波長板を用いてもその効果は完全ではない。これは、1/4 波長板は波長特性および角度特性を有しているためであり、入射光線波長が設計中心波長から離れれば離れるほど、また入射角が大きくなれば大きくなるほどその機能は低下する。したがって、反射型液晶パネルに入射する光がある波長範囲とある角度範囲を有している光学ユニットにおいては全ての入射光に対して漏れ光を少なくする効果は完全ではない。

これに対し、上記反射型偏光板 101'、102'、103' は特定方向のみ格子作用を有することにより偏光板として作用し、格子方向に平行な偏光を反射して、格子方向に直交する偏光を透過する。反射型偏光板 101'、102'、103' は、その反射軸を光軸と反射型偏光板の法線を含む面の法線と平行に配置した時に最も偏光分離性能を発揮する。言い換えると、反射軸を光軸光線に対する S 偏光方向と平行に配置し、光軸光線の S 偏光を反射し、P 偏光を透過するように使用した時に最も透過光および反射光の偏光度が高くなる。したがって、本構成においてはそのように配置している。

反射型偏光板は格子方向に平行な偏光を反射して、格子方向に直交する偏光を

透過するが、実際には格子方向に平行な偏光も僅かな量は透過してしまい、格子方向に直交する偏光も僅かな量は反射してコントラストが低下する。そこで、入射側に補助偏光子 9 1、9 2、9 3 を設け、出射側に補助検光子 1 2 1、1 2 2、1 2 3 を設けて、黒表示時の漏れ光を少なくして、コントラスト性能がよい光学ユニットとしている。

また、補助検光子 1 2 1、1 2 2、1 2 3 を吸収型としているため、ゴースト像の発生を抑制することができる。

次に、上記光学ユニットの課題を説明する。

図 8 から明らかなように、各反射型液晶パネル 1 1 1、1 1 2、1 1 3 からクロスダイクロイックプリズム 1 4 までの光路の間が空気であるため、反射型偏光板 1 0 1'、1 0 2'、1 0 3' を用いた光学ユニットにおいては、投写レンズ 1 5 のクロスダイクロイックプリズム側のレンズから各反射型液晶パネル 1 1 1、1 1 2、1 1 3 までの光学長（これをバックフォーカスという）が長くなってしまふ。このため、投写レンズが大型化してしまい、光学ユニットの小型、軽量化に対して不利となるという課題がある。

また、装置の HD 対応など高解像度化が求められており、このため、液晶パネルの画素の大きさも小さくなっている。例えば、従来の主流である 0.7 インチ WXGA (1368×768) パネルの場合は、画素ピッチは約 15  $\mu\text{m}$  であったものが、同じ 0.7 インチで 1080i HD 対応 (1920×1080) とした場合、画素ピッチが約 8  $\mu\text{m}$  と約半分となる。各反射型液晶パネル 1 1 1、1 1 2、1 1 3 の位置ずれ（以下、コンバーずれという）の許容値も約半分となる。一方、装置の高輝度化のため、ランプの出力を増加させ、さらに照明光学系も高効率化を図るため、パネルに照射される光エネルギーも大きくなり、温度上昇も大きくなる。温度が上昇すると、反射型液晶パネル 1 1 1、1 1 2、1 1 3 を保持している保持部材が熱膨張し、各反射型液晶パネル 1 1 1、1 1 2、1 1 3 の位置がシフトして、上記コンバーずれが生じ易くなるという課題がある。



さらに、各光学部品に照射される光エネルギーが大きくなったため、反射型液晶パネルや、反射型偏光板、補助偏光子、補助検光子の温度上昇が従来より大きくなるため、各光学部品の温度上昇をある程度抑えるためにファンによって冷却している。すなわち、ファンで外気を装置内に取り込み、各光学部材に外気を当てることで冷却している。吸入口にフィルタを付けているが、完全にゴミ（埃、塵など）を防ぐことができず、光学部品の表面にゴミが付着するという問題もある。また、温度上昇を抑えるため、ファンの数を増やしたり、ファンを大型化して風量を大きくすると、騒音が大きくなるというデメリットがある。

本発明は、上記課題を鑑み、小型、軽量化を実現した光学ユニットおよびそれを用いた投写型映像表示装置の提供を目的とする。

上記課題を解決するために、本発明では、光源からの光を色分離手段で複数個の色光に分離して、それぞれ対応する反射型映像表示素子に入射させ、該色光毎に該反射型映像表示素子の有する偏光特性を用いて映像信号に応じた光学像を形成し、該色光毎の該光学像を色合成手段で合成して投写レンズで拡大投写する光学ユニットであって、前記色分離手段から前記反射型映像表示素子への光路上に、前記反射型映像表示素子に対する偏光子及び検光子として、回折により偏光板として作用する反射型偏光板を配設し、前記反射型偏光板と前記反射型映像表示素子とを保持し、前記反射型偏光板の入射光側に透光窓を有し、前記反射型偏光板の出射光側が前記色合成手段の入射面で封止されている光学シャーシを備え、該光学シャーシと、前記反射型映像表示素子と、前記色合成手段の入射面とで密閉空間を形成し、該密閉空間を屈折率1.2乃至1.9の透光性流体で満たした構成とする。

該反射型偏光板の偏光子と検光子としての特性が不十分で所定のコントラストが確保できない場合には、該反射型偏光板の入射側に補助偏光子を、出射側に補助検光子を配設してもよい。この場合は、前記光学シャーシの透光窓に替えて該補助偏光子を設け、該色分離手段の入射面に該補助検光子を装着する。

このように、前記密閉空間に前記光学部品（補助偏光子、反射型偏光板、反射型液晶パネル、補助検光子、色分離手段）を配置するためにゴミが付着するのを防ぐ事が出来る。また、前記密閉空間に前記光学部品との屈折率差が小さい前記透光性流体を充填しているので、前記反射型映像表示素子から前反射型偏光板を

5 經由して前色分離手段に到る光路の光学長を空気媒体の場合に比べて小さくすることができ、前記投写レンズを小型化することができる。また、前光学部品の界面での反射を低減できるので、前光学部品に反射防止を施す必要が無く、コストを下げることができる。また、前透光性流体は冷却媒体としても機能するので、前光学部品の温度上昇を低減でき、コンバーズレを低減することができ、さらに、

10 冷却用のファンをなくす或は回転数をさげることが可能となり、ファンで生じる騒音を低減することができる。

以上説明したように、本発明によれば、投写型映像表示装置の小型軽量化を実現することができる。

#### 15 図面の簡単な説明

図1は、本発明の第1の実施の形態の光学ユニットの平面図である。

図2は、本発明の第1の実施の形態の光学ユニットの光学シャーシ部の側面図である。

図3は、R用反射型偏光板の保持機構の一実施の形態を示す図である。

20 図4は、本発明の第2の実施の形態の光学ユニットの平面図である。

図5は、本発明の第3の実施の形態の光学ユニットの平面図である。

図6は、本発明の実施の形態である光学ユニットを搭載した投写装置の模式図である。

図7は、本発明も光学ユニットを搭載した投写装置を背面投写型映像表示装置

25 に適用した一実施の形態である。

図8は、従来の光学ユニットの平面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

図 1 は本発明による光学ユニットの第 1 の実施の形態を示す図であり、図 2 は  
5 図 1 の光学シャーシ部の側面図である。なお、図 1 (a) は光学ユニットの平面  
図、図 1 (b) は反射型偏光板の拡大構成図である。また、図 1、図 2 において、  
図 8 と同じ作用をするものには同じ符号を付して示し、その説明を省略する。

図 1、図 2 において、161、162、163 はそれぞれ R 用光学シャーシ、  
G 用光学シャーシ、B 用光学シャーシであり、101、102、103 はそれぞ  
10 れ回折格子を用いた R 用反射型偏光板、G 用反射型偏光板、B 用反射型偏光板で  
あり、171、172、173 はそれぞれ R 用透光性流体、G 用透光性流体、B  
用透光性流体である。18 は放熱フィンである。

R 用反射型偏光板 101 は図 1 (b) に示すように回折格子が形成された作用  
面 (ハッチング部) 101<sub>1</sub> を透明部材 101<sub>2</sub> でサンドイッチした構成とし、内  
15 部に光学用接着剤 (図示せず) を充填し空気が介在しないようにしている。ある  
いは透明部材上に作用面である回折格子を形成し、その作用面上に作用面を保護  
するための透明コーティングを施した構成としてもよい (図示せず)。

G 用反射型偏光板 102、B 用反射型偏光板 103 も同様に構成されている。

本発明の光学ユニットにおいては、R 用補助偏光子 91 と、R 用反射型液晶パ  
20 ネル 111 の液晶パネル面と、R 用補助検光子 121 を装着したクロスダイクロ  
イックプリズム 14 の入射面と、R 用光学シャーシ 161 とで、密閉空間を形成  
している。

以下便宜上、R 用補助偏光子 91 からクロスダイクロイックプリズム 14 の入  
射面までの R 光の光路領域を R 光ブロックと称する。G 光ブロック、B 光ブロッ  
25 クについても同様である。

R 用光学シャーシ 161 の光の入出射口には光が通過するように R 用通過口

(R用透光窓) 161' が設けられており、そのR用通過口161' をR用補助偏光子91、R用反射型液晶パネル111で覆う様にし、R用補助偏光子91、R用反射型液晶パネル111、クロスダイクロイックプリズム14の入射面とR用光学シャーシ161の間にはOリングなどの弾性体(図示せず)を介してあり、  
5 弾性体を圧接し封止している。なお、R用補助偏光子91で覆うR用通過口161' は、R用反射型偏光板101の入射光側に有することになる。また、反射型液晶パネル111を覆うR用通過口161' は、R用反射型偏光板101の入出射光側に有することになる。

R用反射型液晶パネル111はR用保持部材111' によりR用光学シャーシ161に保持されており、同様にR用補助偏光子91も図示しない保持部材により保持されている。  
10

また、上記密閉空間内にあるR用反射型偏光板101は、R用光学シャーシ161に保持されている。図3はR用反射型偏光板の保持機構の一実施の形態を示す図で、図1のR光ブロックのR用反射型偏光板101近傍をB-B' 線に沿って切断してA方向から見たB-B' 断面図である。図3において、R用反射型偏光板101はR用光学シャーシ161の上面部材161aと底面部材161bに  
15 設けられている溝161' a、161' bで保持されている。

同様にG光ブロック、B光ブロック側でも密閉空間が形成されている。即ち、G光ブロック側では、G用補助偏光子92と、G用反射型液晶パネル112の液晶パネル面と、G用補助検光子122とG用1/2波長板132を装着したクロスダイクロイックプリズム14の入射面と、G用光学シャーシ162とで、密閉空間を形成している。G用光学シャーシ162の光の入出射口には、上記R用光学シャーシ161と同様に、光が通過するようにG用通過口(G用透光窓) 162' が設けられており、そのG用通過口162' をG用補助偏光子92、G用反  
20 射型液晶パネル112で覆う様にし、G用補助偏光子92、G用反射型液晶パネル112、クロスダイクロイックプリズム14の入射面とG用光学シャーシ16

2の間にはOリングなどの弾性体（図示せず）を介してあり、弾性体を圧接し封止している。

G用反射型液晶パネル112はG用保持部材112'によりG用光学シャーシ162に保持されており、同様にG用補助偏光子92も図示しない保持部材により保持されている。また、上記密閉空間内にあるG用反射型偏光板102もR光ブロック側と同様にしてG用光学シャーシ162に保持されており、その説明は省略する。

同様にB光ブロック側では、B用補助偏光子93と、B用反射型液晶パネル113の液晶パネル面と、B用補助検光子123を装着したクロスダイクロイックプリズム14の入射面と、B用光学シャーシ163とで、密閉空間を形成している。B用光学シャーシ163の光の入出射口においても、上記R用光学シャーシ161、G用光学シャーシ162と同様に光が通過するようにB用通過口（B用透光窓）163'が設けられており、そのB用通過口163'をB用補助偏光子93、B用反射型液晶パネル113で覆う様にし、B用補助偏光子93、G用反射型液晶パネル113、クロスダイクロイックプリズム14の入射面とB用光学シャーシ163の間にはOリングなどの弾性体（図示せず）を介してあり、弾性体を圧接し封止している。

B用反射型液晶パネル113はB用保持部材113'によりB用光学シャーシ163に保持されており、同様にB用補助偏光子93も図示しない保持部材により保持されている。また、上記密閉空間内にあるB用反射型偏光板103もR光ブロック側、G光ブロック側と同様にしてB用光学シャーシ163に保持されており、その説明は省略する。

クロスダイクロイックプリズム14の各入射面には、R用補助検光子121、G用補助検光子122とG用1/2波長板132、B用補助検光子123がそれぞれ装着されており、R用光学シャーシ161、G用光学シャーシ162、B用光学シャーシ163の各光学シャーシとともにクロスダイクロイックプリズム1

4の各入射面で、上記各密閉空間を構成している。即ち、クロスダイクロイックプリズム14の各入射面は各光学シャーシの一壁面を構成している。

5 以上のように、密閉した空間に上記補助偏光子91、92、93、反射型偏光板101、102、103、反射型液晶パネル111、112、113、補助検光子121、122、123（以下便宜上これらを総称して光学部品と称する）を配置するため、外部からゴミが侵入することがなく、上記光学部品にゴミが付着するのを防ぐ事が出来る。

さらに、密閉したR用光学シャーシ161、G用光学シャーシ162、B用光学シャーシ163内の各密閉空間内には屈折率1.2以上、1.9以下のR用透光性流体171、G用透光性流体172、B用透光性流体173を充填している。  
10 これによりR用反射型液晶パネル111からR用反射型偏光板101を経てR用補助検光子121までの光路は上記R用透光性流体171中にあり、G用反射型液晶パネル112からG用反射型液晶パネル102を経てG用補助検光子122までの光路は上記G用透光性流体172中にあり、B用反射型液晶パネル113  
15 からB用反射型液晶パネル103を経てB用補助検光子123までの光路は上記B用透光性流体173中にある。したがってそれぞれの各光路の光学長は、光学長＝（図8の空気の場合の光学長）／（透光性流体171、172、173の屈折率）となり小さくなる。したがって、図8の空気の場合に対してバックフォーカスが小さくなるため、投写レンズ15を小型化することが出来る。

20 屈折率が1.2以上、1.9以下のR用透光性流体171、G用透光性流体172、B用透光性流体173としては、フッ素化不活性液（屈折率1.25～1.5）、エチレングリコール（屈折率1.43）、グリセリン（屈折率1.47）、グリセリン・エチレングリコール混合液（屈折率1.45）等がある。望ましくはR用透光性流体171、G用透光性流体172、B用透光性流体173の屈折率  
25 は、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113やR用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射

型偏光板 1 0 3 など、光路上で R 用透光性流体 1 7 1、G 用透光性流体 1 7 2、  
B 用透光性流体 1 7 3 と接触している光学部品の屈折率と略等しくなるようにす  
る。ここで、光学部品に用いられる光学ガラスや光学プラスチックの屈折率は約  
1.4～1.5 である。したがって、グリセリン・エチレングリコール混合液は、  
5 屈折率が 1.45 であるため、R 用透光性流体 1 7 1、G 用透光性流体 1 7 2、  
B 用透光性流体 1 7 3 として好適である。なお、上記条件を満たすものであれば、  
ここに挙げていないものでも用いることが出来るのは言うまでもない。

このように、R 用透光性流体 1 7 1、G 用透光性流体 1 7 2、B 用透光性流体  
1 7 3 の屈折率を光学部品の屈折率と略等しくなるように選択することにより、  
10 R 用補助偏光素子 9 1 と R 用透光性流体 1 7 1 の境界面、R 用反射型偏光板 1 0  
1 と R 用透光性流体 1 7 1 の境界面、R 用反射型液晶パネル 1 1 1 と R 用透光性  
流体 1 7 1 の境界面、R 用補助検光子 1 2 1 と R 用透光性流体 1 7 1 の境界面、  
G 用補助偏光子 9 2 と G 用透光性流体 1 7 2 の境界面、G 用反射型偏光板 1 0 2  
と G 用透光性流体 1 7 2 の境界面、G 用反射型液晶パネル 1 1 2 と G 用透光性流  
15 体 1 7 2 の境界面、G 用補助検光子 1 2 2 と G 用透光性流体 1 7 2 の境界面、B  
用補助偏光子 9 3 と B 用透光性流体 1 7 3 の境界面、B 用反射型偏光板 1 0 3 と  
B 用透光性流体 1 7 3 の境界面、B 用反射型液晶パネル 1 1 3 と B 用透光性流体  
1 7 3 の境界面、および B 用補助検光子 1 2 3 と B 用透光性流体 1 7 3 の境界面  
における屈折率の差が小さいので上記各境界面での反射がほとんどない。

20 図 8 では上記光学部品は屈折率 1 の空気と接していたため、境界面に反射防止  
膜を蒸着し、境界面での反射を防止していたが、本発明では上記光学部品と R 用  
透光性流体 1 7 1、G 用透光性流体 1 7 2、B 用透光性流体 1 7 3 との境界面で  
の反射がほとんどないため、反射防止膜を蒸着する必要がない。したがって、反  
射防止膜の蒸着工程が省略できるため、上記光学部品は低コスト化を図ることが  
25 出来る。さらには境界面にて反射していた反射光によるコントラストの低下も抑  
制できる。

また、R用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103はそれぞれR用透光性流体171、G用透光性流体172、B用透光性流体173中に配置されるため、図8に示すR用反射型偏光板101'、G用反射型偏光板102'、B用反射型偏光板103'のように、作用面（ハッチング部）が露出していると、R用透光性流体171、G用透光性流体172、B用透光性流体173により、腐食する可能性がある。したがって、図1（b）で述べたように作用面（ハッチング部）101<sub>1</sub>を透明部材101<sub>2</sub>でサンドイッチした構成とし、内部に光学用接着剤（図示せず）を充填し作用面101<sub>1</sub>が露出しない様にして腐食するのを防止している。しかし、この場合、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113を反射した光のうち、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113にて偏光が変えられた画素に対応する光は、R用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103を反射してR用補助検光子121、G用補助検光子122、B用補助検光子123に入射する。この時、光はR用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103のガラス部を入射時と反射時に透過することになり、図8のように空気中に配置した場合は屈折率の差により非点収差が発生してしまうという問題があるが、本発明の実施の形態においては、R用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103はR用透光性流体171、G用透光性流体172、B用透光性流体173の中に配置されているため、屈折率の差が小さく非点収差はほとんど発生しない。

また、上記R用透光性流体171、G用透光性流体172、B用透光性流体173は冷却媒体としても機能する。R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113においては、入射光により発生した熱は、一部がそれぞれ背面側のR用保持部材111'、G用保持部材112'、B用保持部材113'に伝わり外部に放出される。他の大部分の熱はR用透光性



- 流体 171、G用透光性流体 172、B用透光性流体 173 に吸収される。R用補助偏光子 91、G用補助偏光子 92、B用補助偏光子 93 や R用補助検光子 121、G用補助検光子 122、B用補助検光子 123 においては、偏光面を R用透光性流体 171、G用透光性流体 172、B用透光性流体 173 と接する側に
- 5 設けることにより、偏光面で発生する熱の大部分を R用透光性流体 171、G用透光性流体 172、B用透光性流体 173 に吸収させることが出来る。また、R用反射型偏光板 101、G用反射型偏光板 102、B用反射型偏光板 103 においても、上記光学部品と同様に発生した熱の大部分を透光性流体 171、172、173 に吸収させることが出来る。
- 10 R用透光性流体 171、G用透光性流体 172、B用透光性流体 173 に吸収された熱は R用透光性流体 171、G用透光性流体 172、B用透光性流体 173 の自然対流によりそれぞれ R用光学シャーシ 161、G用光学シャーシ 162、B用光学シャーシ 163 内を移動し、そして R用光学シャーシ 161、G用光学シャーシ 162、B用光学シャーシ 163 の内壁面に伝導して外部に放出される。
- 15 したがって、R用光学シャーシ 161、G用光学シャーシ 162、B用光学シャーシ 163 は、Fe、Cu、Al、Mg などの金属およびその合金や、それらを含む熱伝導性に優れた材料で形成することにより外部への放熱を促すようにしている。また、R用光学シャーシ 161、G用光学シャーシ 162、B用光学シャーシ 163 の外壁に放熱フィン 18 を設けることで放熱の効率を高めることが出来る。
- 20 空気の自然対流により放熱を行うことで、従来は必須だった冷却用ファンを用いることがないため、冷却ファンによる騒音の発生しない低騒音冷却を実現できる。また、放熱フィン 18 を用いずに R用光学シャーシ 161、G用光学シャーシ 162、B用光学シャーシ 163 の外壁を直接冷却ファン（図示せず）により強制冷却することでも、放熱の効率を高めることが出来る。この場合においては、従来よりも小型な冷却ファンで十分なため、低騒音化を図ることが出来る。
- 25 また、R用光学シャーシ 161、G用光学シャーシ 162、B用光学シャーシ 1

63の外壁に放熱フィン18を設け、さらに冷却ファンにて強制冷却することにより、放熱の効果をより高めることが出来る。

また、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113においては発生した熱をR用透光性流体171、G用透光性流体172、B用透光性流体173に吸収させて、かつ背面に設けたR用保持部材111'、G用保持部材112'、B用保持部材113'をFe、Cu、Al、Mgなどの金属およびその合金や、それらを含む熱伝導性に優れた材料で形成することにより液晶面の温度の上昇を従来よりも抑えることが出来るため、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113のR用保持部材111'、G用保持部材112'、B用保持部材113'が熱膨張することによるコンバーズれの発生を抑えることが出来る。R用保持部材111'、G用保持部材112'、B用保持部材113'を冷却ファンにより強制冷却すると、さらに効果的である。

また、発生する熱エネルギー量は、波長帯域（各色）により異なるため、発生する熱エネルギー量に比例して、R用光学シャーシ161、G用光学シャーシ162、B用光学シャーシ163の容積が異なるようにすることにより、より効果的な冷却が可能となる。

また、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113の寿命は、動作時の液晶部の温度に反比例しているため、上記構成とすることで、動作時の液晶面の温度を従来よりも低くでき、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113の長寿命化を図ることも出来る。

ここで、投写レンズ15を除く光学部品は図8に示す光学ユニットとほとんど同様であるため、コントラスト性能が良いのは言うまでもない。

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。

図4は、本発明による光学ユニットの第2の実施の形態を示す図である。図4

において、16は光学シャーシ、17は透光性流体である。なお、図4において、図1と同じ作用を有するものには同一符号を付して示し、その説明を省略する。また、光学部品の配置は図1の第1の実施の形態と同じであるため、光学性能も同じであり説明は省略し、その効果については新たなものについてのみ述べる。

- 5 本発明の第2の実施の形態は、図4に示すように、光学部品の配置は図1の第1の実施の形態と同じであるが、図1の第1の実施の形態でR用光学シャーシ161、G用光学シャーシ162、B用光学シャーシ163とR、G、Bブロック毎に別部材構成となっていた光学シャーシを、一体構成の光学シャーシ16としたことに特徴がある。従って、光学シャーシ16と、反射型液晶パネル111、  
10 112、113と、補助偏光子91、92、93と、補助検光子121、122、123やG用1/2波長板132を装着したクロスダイクロックプリズム14などで構成される密閉空間も一体であり、なかに充填される透光性流体17もR、G、Bの各ブロックを移動できるようになっている。

- このような構成とすることで、第1の実施の形態と同じ効果を有しながら、さらに、光学シャーシ16内の密閉空間を透光性流体17が対流することで、発生  
15 する熱を均一に分散することが出来るため、冷却効率を高くできる。光学シャーシ16の外壁に放熱フィン18を設けたり、冷却用ファン（図示せず）により強制冷却を行うことで、さらに冷却効率を高く出来るのは言うまでもない。

- なお、上記では、R、G、Bブロックの光学シャーシを一体構成として、ただ  
20 一つの密閉空間を形成するようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば隣接するRとGブロックの光学シャーシを一体構成として、RとGブロックで一つの密閉空間としてもよいことはいうまでもない。また、上記で一つの密閉空間を形成する各R、G、Bブロックの空間の容積を異なるようにしてもよいこと  
もいうまでもない。

- 25 次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。

図5は、本発明による光学ユニットの第3の実施の形態を示す図である。図5

において、216は光学シャーシである。なお、図1、図2と同じ作用を有するものには同一符号を付して示し、その説明を省略する。

第3の実施の形態は、図5に示すように、第2の実施の形態におけるR用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113の配置を各液晶パネルで反射された反射光が入射するクロスダイクロイックプリズム14の入射面に平行となるようにしたものである。従って、反射型偏光板101、102、103は、第1、第2の実施の形態と異なり、所定方向に偏光した入射光（P偏光）を反射させ、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113に向かうように反射軸が設定されている。また、R用補助検光子121、G用補助検光子122、B用補助検光子123はその吸収軸が反射型偏光板101、102、103の反射軸と略平行となるように設定されている。

このように構成されているため、本実施の形態では光学シャーシ216の光の入出射口である通過口161'（R用反射型液晶パネル111の通過口とR用補助偏光子91の通過口）は互いに対向せず直交している。通過口162'、163'も同様に直交している。

図5において、R、G、Bそれぞれの光路はR用補助偏光子91、G用補助偏光子92、B用補助偏光子93までは上記第1、第2の実施の形態の光学ユニットと同じである。

R用補助偏光子91に入射したR光は、R用補助偏光子91の吸収軸あるいは反射軸に直交する偏光方向の光（ここではP偏光）であるため、R用補助偏光子91を透過し、R用反射型偏光板101に入射する。回折格子を用いたR用反射型偏光板101は格子方向に平行な反射軸がR用補助偏光子91の吸収軸あるいは反射軸と略直交（第1、第2の実施の形態では平行）となるように配置してあるため、R用反射型偏光板101に入射した光は反射し光線の方向を90°曲げられ、R用反射型液晶パネル111に入射する。

G用補助偏光子92に入射したG光は、R光と同様に、G用補助偏光子92の吸収軸あるいは反射軸に直交する偏光方向の光（ここではP偏光）がG用補助偏光子92を透過し、G用反射型偏光板102に入射する。回折格子を用いたG用反射型偏光板102は格子方向に平行な反射軸がG用補助偏光子92の吸収軸あるいは反射軸と略直交となるように配置してあるため、G用反射型偏光板102に入射した光は反射し光線方向を90°曲げられ、G用反射型液晶パネル112に入射する。

R、G光と同様に、B用補助偏光子93に入射したB光は、B用補助偏光子93の吸収軸あるいは反射軸に直交する偏光方向の光（ここではP偏光）がB用補助偏光子93を透過し、B用反射型偏光板103に入射する。回折格子を用いたB用反射型偏光板103は格子方向に平行な反射軸がB用補助偏光子93の吸収軸あるいは反射軸と略直交となるように配置してあるため、B用反射型偏光板103に入射した光は反射し光線方向を90°曲げられ、B用反射型液晶パネル113に入射する。

R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113に入射した光は、それぞれR用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113の白映像を表示する画素により反射される際に偏光が90°回転されS偏光となり、R用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103に入射する。この時、入射する光はS偏光で反射軸と直交であるため、R用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103を透過し、それぞれR用補助検光子121、G用補助検光子122、B用補助検光子123に入射する。R用補助検光子121、G用補助検光子122、B用補助検光子123の吸収軸はR用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103の反射軸に略平行となるように配置するため、R用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103を透過した光はR用補助検光子121、G用補助検

光子122、B用補助検光子123を透過し、R、B光はS偏光のまま、G光はG用1/2波長板132を通過しP偏光となり、R、G、B光ともクロスダイクロイックプリズム14に入射する。R、G、B光はクロスダイクロイックプリズム14によって白色に合成され、投写レンズ15によってスクリーン（図示せず）に拡大投写される。

また、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113を反射した光のうち、R用反射型液晶パネル111、G用反射型液晶パネル112、B用反射型液晶パネル113にて偏光が変えられた画素に対応する光は、R用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103を透過してR用補助検光子121、G用補助検光子122、B用補助検光子123に入射する。この時、光はR用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103のガラス部を入射時と出射時に透過することになるが、上記したように本発明の実施の形態においては、R用反射型偏光板101、G用反射型偏光板102、B用反射型偏光板103は透光性流体17の中に配置されているため、屈折率の差が小さく非点収差はほとんど発生しない。

以上のような構成とすることで、R用反射型液晶パネル111とB用反射型液晶パネル113を投写レンズ15から離れた位置に配置できるため、保持部材111'、113'の構造や、調整機構（図示せず）の構成の自由度が増すという効果がある。さらには映像光が反射型偏光板101、102、103を透過して補助検光子121、122、123に入射するため、第1および第2の実施の形態のような映像光が反射型偏光板101、102、103を反射して補助検光子121、122、123に入射する場合と比べて、熱による反射型偏光板101、102、103の配置角度変化や変形に起因して発生するコンバーズれを少なくすることができる。

ここで、図5に示した第3の実施の形態においては、密閉空間を一体構成の光

学シャーシ 2 1 6 にて形成しているが、図 1 に示す第 1 の実施の形態のように、R 用光学シャーシ、G 用光学シャーシ、B 用光学シャーシと別構成のようにしてもよい。また、図 5 に示す第 3 の実施の形態においては、G 光に関しても R、B 光と同様に G 用反射型液晶パネル 1 1 2 を反射した光が G 用反射型偏光板 1 0 2 を透過するような構成としているが、G 光のみ第 1、第 2 の実施の形態のように G 用反射型液晶パネル 1 1 2 を反射した光が G 用反射型偏光板 1 0 2 を反射するような構成としても良い。また、図 5 に示す第 3 の実施の形態においては、反射型偏光板 1 0 1、1 0 2、1 0 3 の反射軸を P 偏光を反射し S 偏光を透過させる方向となる構成としたが、第 1 および第 2 の実施の形態と同じように S 偏光を反射し P 偏光を透過する方向となる構成としても良い。この場合、ロッドレンズからの出射偏光は反射型偏光板 1 0 1、1 0 2、1 0 3 に対して S 偏光とし、補助偏光子 9 1、9 2、9 3 は S 偏光を透過する吸収軸あるいは反射軸方向とし、補助検光子 1 2 1、1 2 2、1 2 3 は P 偏光を透過する吸収軸方向とし、R 用補助検光子とクロスダイクロイックプリズム 1 4 の間に R 用 1/2 波長板を挿入し、B 用補助偏光子とクロスダイクロイックプリズム 1 4 の間に B 用 1/2 波長板を挿入し、G 用 1/2 波長板を削除する。

なお、上記では、反射型偏光板の入射側に補助偏光子を、出射側に補助検光子を配置して説明したが、反射型偏光板の透過反射特性が十分でコントラストが確保できる場合には、補助偏光子や補助検光子をなくしてもよいことはいうまでもない。この場合には、光学シャーシに補助偏光子を配設した箇所は透光窓に置き換えればよい。補助検光子はクロスダイクロイックプリズムに装着していたので、単に削除するだけである。

図 6 は、上記した本発明の実施の形態である光学ユニットを搭載した投写装置の模式図である。図 6 において、図 1、図 4、図 5 に同じ機能を有する要素には同一符号を付して示す。

図 6 において、投写装置 3 1 0 は、上記した本発明による実施の形態である光

学ユニット300と液晶パネルに光学像を形成させるように表示駆動を行う表示駆動回路301とからなる。以下、投写装置310の機能を述べる。

図6において、光源1からの光は図示しない偏光変換素子（例えば図1のロッドレンズ3）で所定偏光に揃えられ、図示しない色分離手段（例えば図1のダイクロイックミラー6、7）でR、G、B光に分離されて反射型液晶パネル111（112、113）に照射される。反射型液晶パネル111（112、113）では表示駆動回路301からの映像信号に応じて色光毎に前記所定偏光の偏光方向が変えられ、各色光の濃淡に変えられる光強度変調が行なわれて、光学像が形成される。各色光の該光学像は図示しない色合成手段（例えば図1のクロスダイクロイックプリズム14）で合成されて投写レンズ15で拡大されて投写される。

図7は上記投写装置を投写型映像表示装置のうちの形態である背面投写型映像表示装置に適用した一実施の形態であり、側面から見た概略断面図である。図7において、投写装置310からの投写映像光は背面ミラー311でスクリーン312方向に光路を折り返えされて、スクリーン312の背面側から投写される。なお、313は背面投写型映像表示装置の筐体である。

以上述べたように、本発明では、反射型液晶パネルのパネル側、反射型偏光板、補助検光子、補助偏光子、クロスダイクロイックプリズムを密閉した光学シャーシ内に設ける構成とする。上記光学部品を密閉した空間に配置することにより外部からのゴミの侵入を防ぐことが出来るため、光学部品の表面にゴミが付着することはない。

さらに、密閉した内部に屈折率1.2以上、1.9以下の透光性流体17を満たした構成とする。これにより反射型液晶パネルから反射型偏光板を経て補助検光子までの光路は上記透光性流体中にあるため、該光路の光学長は光学長＝（図8の空気の場合の光学長）／（透光性流体の屈折率）となり小さくなる。したがって、図8の空気の場合に対してバックフォーカスが小さくなるため、投写レンズを小型化することが出来る。



また、透光性流体は冷却媒体としても機能するため、反射型液晶パネルの温度上昇を抑えることが出来るため、保持部材の熱膨張によるコンバーズれを抑えることが出来る。

## 5 産業上の利用可能性

本発明によれば、投写型映像表示装置の小型軽量化を実現することができる。

## 請求の範囲

1. 光源からの光を色分離手段で複数個の色光に分離して、それぞれ対応する反射型映像表示素子に入射させ、該色光毎に該反射型映像表示素子の有する偏光特性を用いて映像信号に応じた光学像を形成し、該色光毎の該光学像を色合成手段で合成して投写レンズで拡大投写する光学ユニットであって、

前記色分離手段から前記反射型映像表示素子への光路上に、前記反射型映像表示素子に対する偏光子及び検光子として、回折により偏光板として作用する反射型偏光板を配設し、

- 10 前記反射型偏光板と前記反射型映像表示素子とを保持し、前記反射型偏光板の入射光側に透光窓を有し、前記反射型偏光板の出射光側が前記色合成手段の入射面で封止されている光学シャーシを備え、

該光学シャーシと、前記反射型映像表示素子と、前記色合成手段の入射面とで密閉空間を形成し、該密閉空間に屈折率1.2乃至1.9の透光性流体を配する

- 15 ことを特徴とする光学ユニット。

2. 光源からの光を色分離手段で複数個の色光に分離して、それぞれ対応する反射型映像表示素子に入射させ、該色光毎に該反射型映像表示素子の有する偏光特性を用いて映像信号に応じた光学像を形成し、該色光毎の該光学像を色合成手段で合成して投写レンズで拡大投写する光学ユニットであって、

- 20 前記色分離手段から前記反射型映像表示素子への光路上に、前記反射型映像表示素子に対する偏光子及び検光子として、回折により偏光板として作用する反射型偏光板を配設し、

前記反射型偏光板を保持し、前記反射型偏光板の入射光側と入出射光側に透光窓を有し、前記反射型偏光板の出射光側が前記色合成手段の入射面で封止されて

- 25 いる光学シャーシを備え、

該光学シャーシと、前記色合成手段の入射面とで密閉空間を形成し、該密閉空間

間を屈折率 1.2 乃至 1.9 の透光性流体で満たしたことを特徴とする光学ユニット。

3. 前記光学シャーシの前記入射光側の透光窓に補助偏光子を配設し、前記光学シャーシの前記入出射光側の透光窓に前記反射型映像表示素子を配設したことを特

5 徴とする請求項 2 に記載の光学ユニット。

4. 前記光学シャーシの前記入射光側の透光窓に替えて、補助偏光子を配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の光学ユニット。

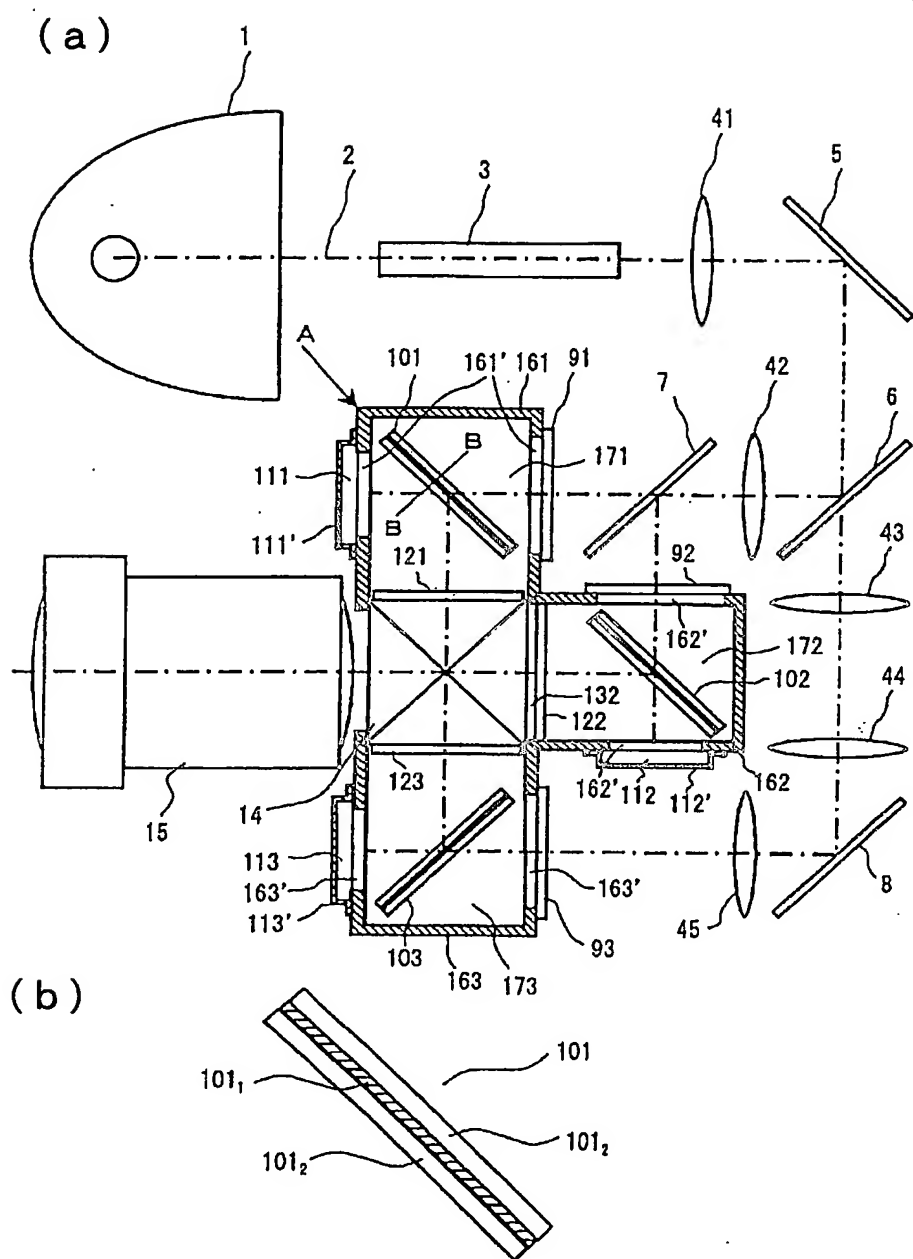
5. 前記光学シャーシの前記入射光側の透光窓に替えて、補助偏光子を配設したことを特徴とする請求項 2 に記載の光学ユニット。

10 6. 請求項 1 に記載の光学ユニットと、前記反射型映像表示素子を駆動する駆動回路とを備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

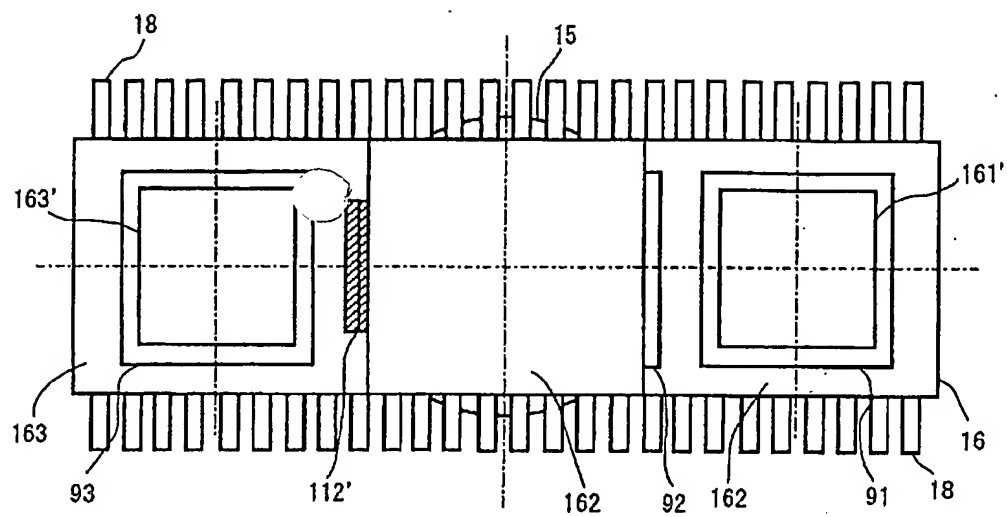
7. 請求項 2 に記載の光学ユニットと、前記反射型映像表示素子を駆動する駆動回路とを備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

8. 請求項 3 に記載の光学ユニットと、前記反射型映像表示素子を駆動する駆動  
15 回路とを備えたことを特徴とする投写型映像表示装置。

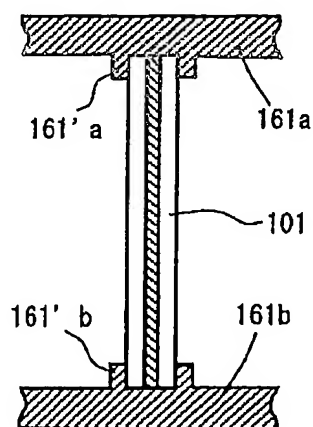
第 1 圖



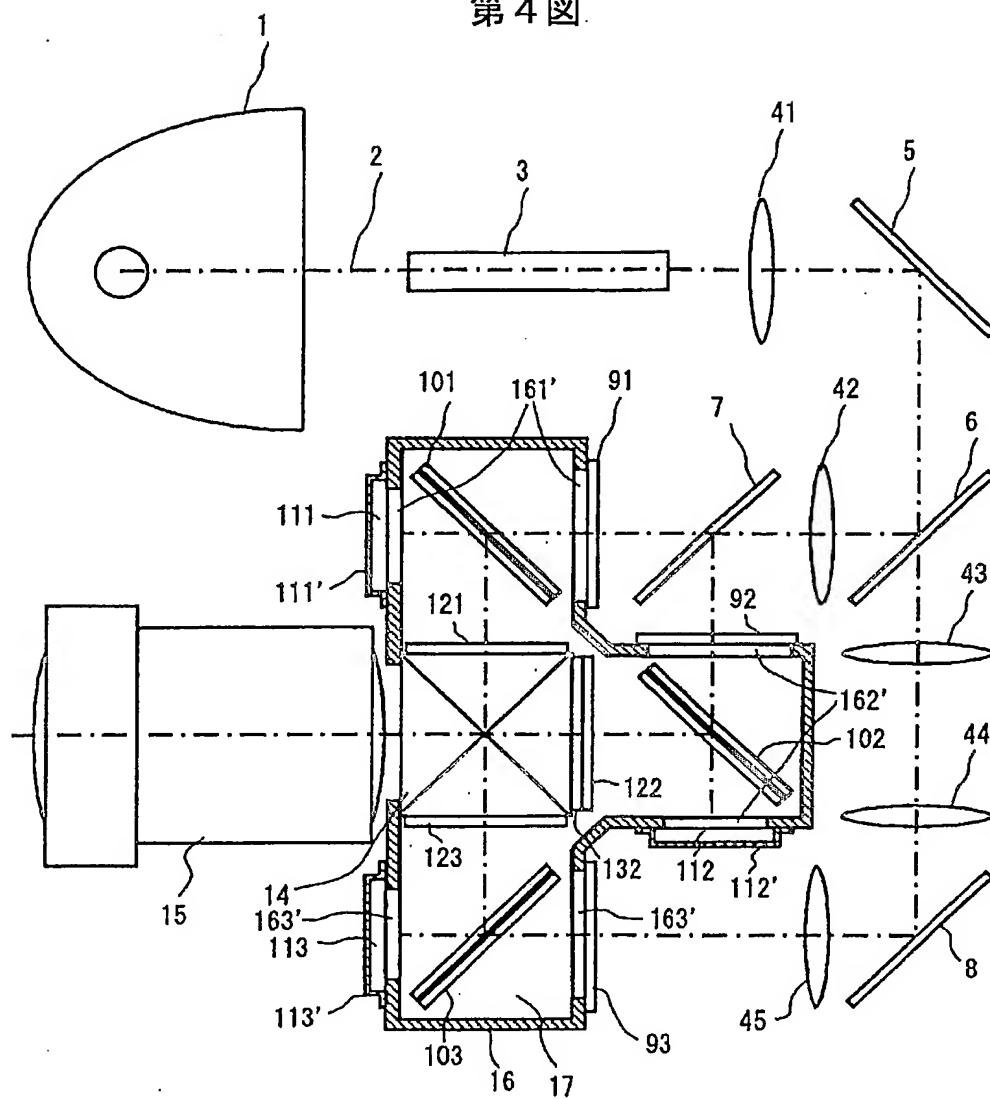
第 2 図



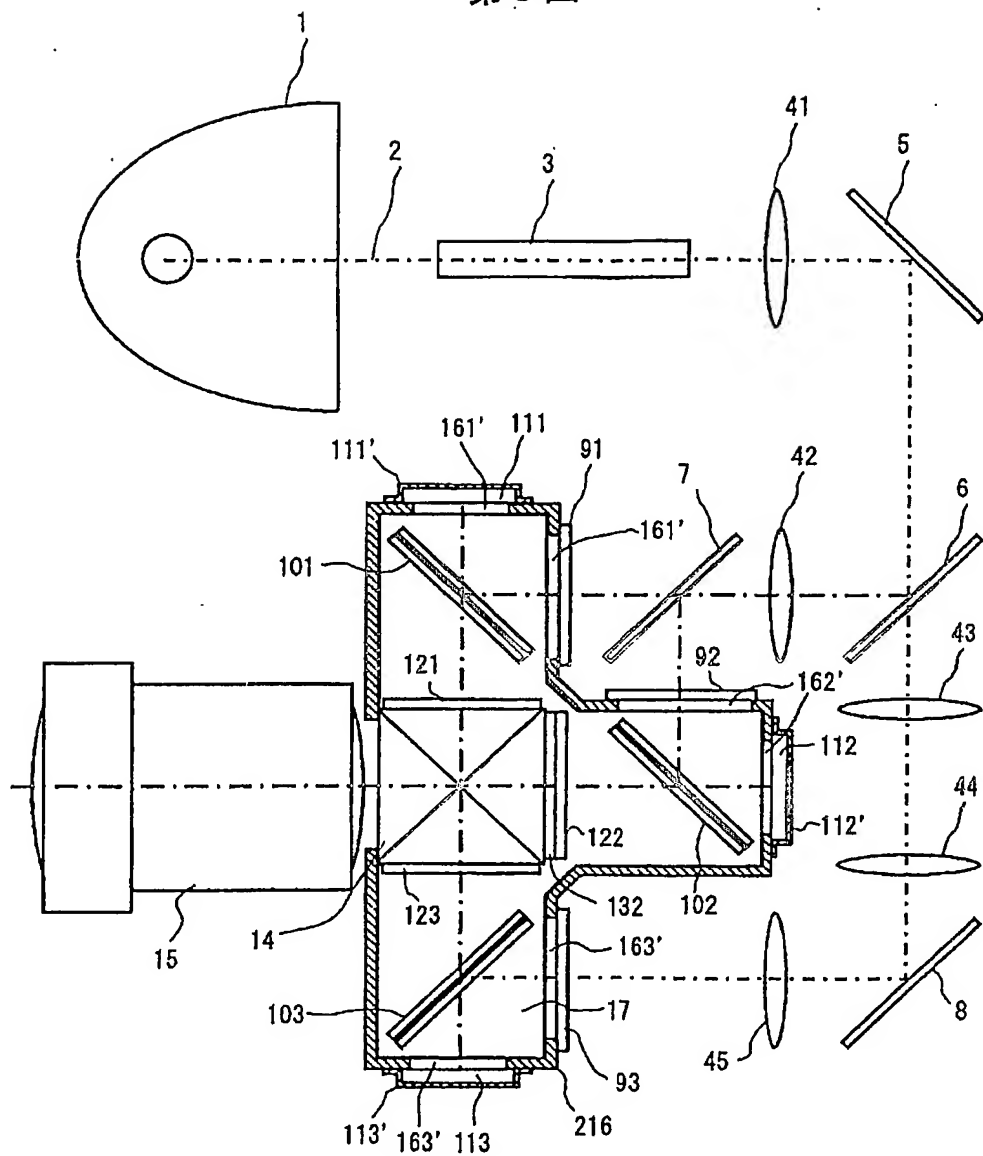
第 3 図



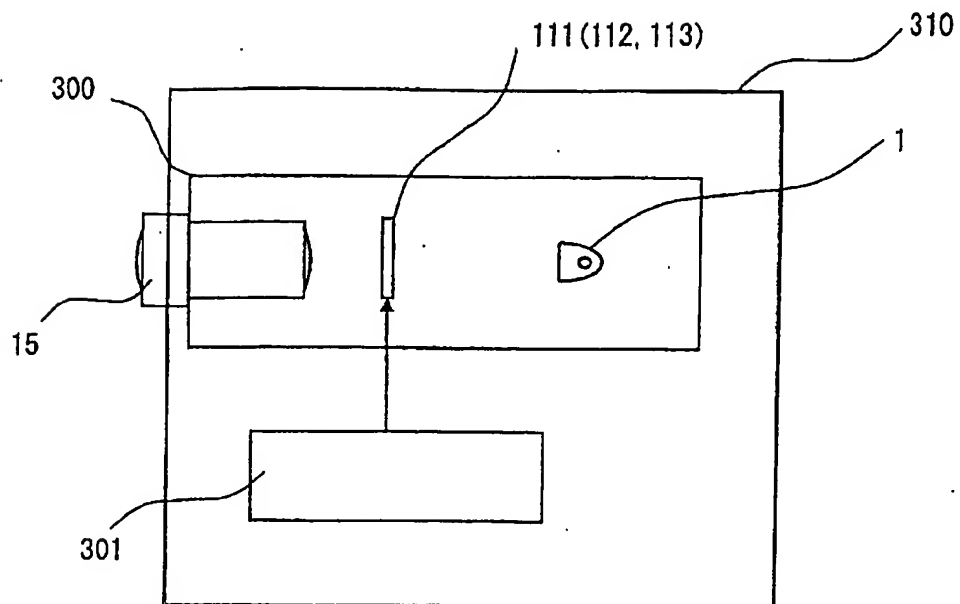
第4図



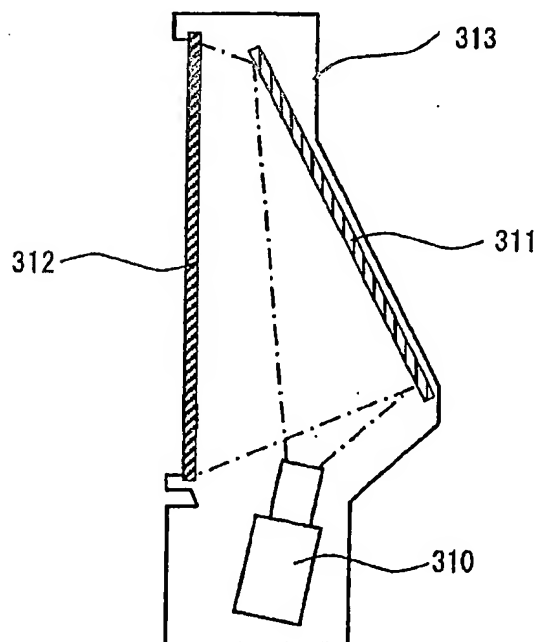
第5図



第 6 図



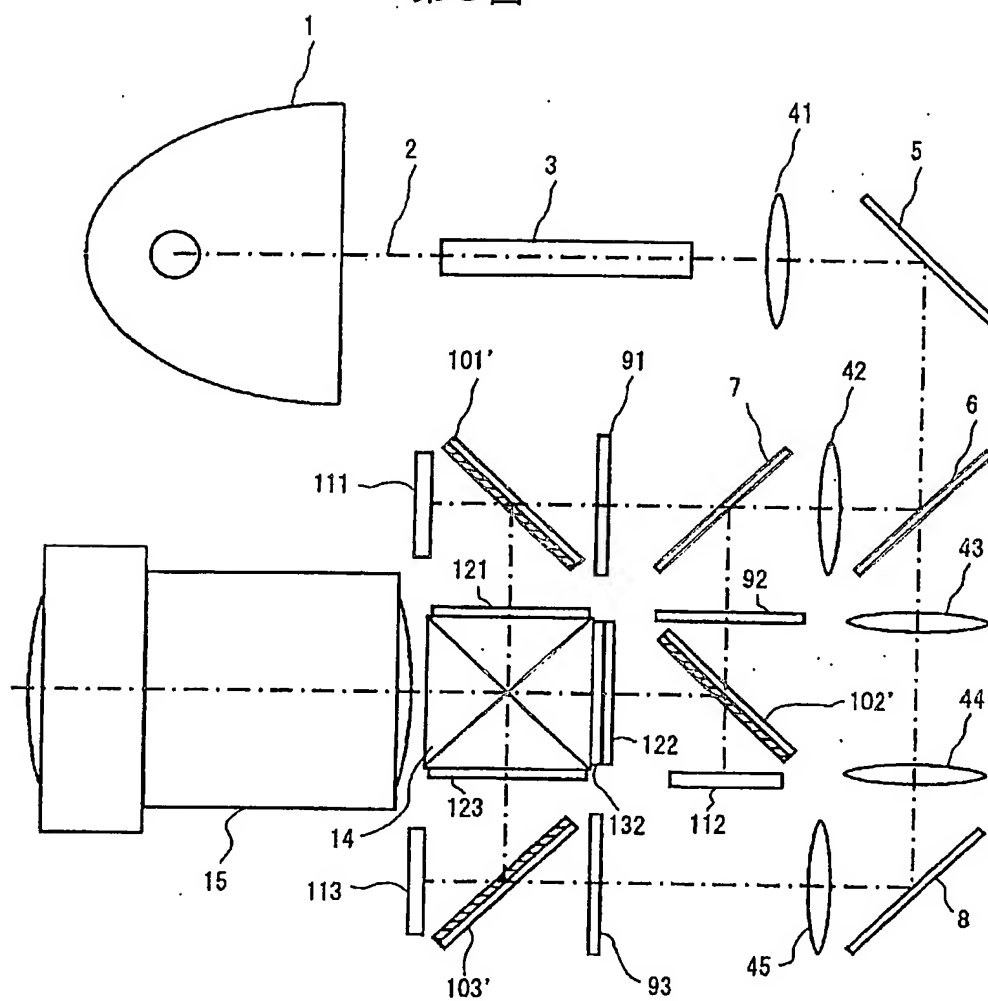
第 7 図





6 / 6

第8図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004321

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G03B21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G03B21/00-21/10, G03B21/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-249070 A (Sharp Corp.), 17 September, 1999 (17.09.99), Par. Nos. [0078] to [0098]; Figs. 9 to 16 (Family: none)	1-8
Y	JP 11-202432 A (Sharp Corp.), 30 July, 1999 (30.07.99), Par. Nos. [0035] to [0055]; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-8
Y	JP 11-160654 A (Sharp Corp.), 18 June, 1999 (18.06.99), Fig. 3 (Family: none)	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June, 2004 (14.06.04)

Date of mailing of the international search report

29 June, 2004 (29.06.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004321

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-508813 A (MOXTEK), 04 March, 2003 (04.03.03), Full text; all drawings & WO 2001/018570 A1 & US 6243199 B1 & EP 1212644 A1 & KR 2002035587 A & CN 1378654 A & AU 200074755 A	1-8
Y	JP 2002-328234 A (Eastman Kodak Co.), 15 November, 2002 (15.11.02), Par. Nos. [0009], [0019]; Fig. 1 & EP 1239308 A2 & US 2002/122235 A1	1-8
Y	JP 61-17103 A (Canon Inc.), 25 January, 1986 (25.01.86), Page 2, upper right column, line 7 to lower right column, line 3; Fig. 2 & US 4733065 A1 & DE 3522849 A & FR 2566953 A & NL 8501857 A	1-8
Y	JP 11-183885 A (Hitachi, Ltd.), 09 July, 1999 (09.07.99), Par. Nos. [0083] to [0144]; Figs. 7 to 15 & US 2003/098944 A1	1-8
A	JP 5-288902 A (Pioneer Electronic Corp.), 05 November, 1993 (05.11.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 11-15074 A (Sharp Corp.), 22 January, 1999 (22.01.99), Abstract & US 6183090 B1 & TW 354386 A	1-8
P,A	JP 2003-195223 A (Sony Corp.), 09 July, 2003 (09.07.03), Full text; all drawings & US 2003/81317 A1 & EP 1300698 A2 & CN 1430074 A	1-8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**